

UOT: 62682/83.

## SALYAN DÜZÜ ŞƏRAİTİNDƏ QRUNT SULARINI QIDALANDIRAN AMİLLƏRİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

E.M. EYVAZOV, İ.H. QARAYEV  
Az H və M EİB

*Məqalə Salyan düzü şəraitində qrunտ suları rejiminə və torpaq-meliorativ vəziyyətinə təsir göstərən su balans elementlərinin tədqiqininin nəticələrinə həsr olunmuşdur.*

**Açar sözlər:** suvarma, suvarma norması, drenaj, açıq dren, torpaq, drenaj axımı modulu, şorlaşma, süzülmə su itkisi, torpağın yuyulması, süzülmə, buxarlanma, drenlərarası məsafə, drenaj axımı, drenin dərinliyi.

Salyan düzü Kür-Araz ovalığının şərq hissəsində onun mütləq yüksəkliyi -22-dən -27 m qədər olan və Muğan düzündən Xəzər dənizinə qədər uzanan ərazini əhatə edir. Düzenliyin torpaqlarının meliorativ vəziyyəti Kür çayının, Xəzər dənizinin, Baş Mil-Muğan kollektorunun, Muğan-Salyan sutullayıcısının, suvarma və kollektor-drenaj şəbəkələrinin, yeraltı təzyiqli suların, həm də arid iqlim şəraitinin təsiri ilə formalaşır.

Kür çayı və Xəzər dənizinin hidroloji rejiminin vaxtaşırı kəskin dəyişkənliyə məruz qalması düzenliyin yer səthinə yaxın yerləşən minerallaşmış qrunտ sularını qidalandırır, onların səviyyəsini qaldırır, torpaqları təkrar şorlaşdırır və drenaj sistemlərinin işində artıq yüklənmə nəticəsində gərginlik yaradır. Müşahidələr göstərir ki, bununla əlaqədar olaraq suvarılan torpaqların mənimsənilməsində əlavə meliorativ tədbirlərin görülməsi lazımdır. Məqalədə Salyan düzenliyinin təbii axını olmayan qrunտ sularının yeraltı hövzəsində yuxarıda göstərilən amillərin su balansına təsiri qiymətləndirilir.

**Tədqiqatın obyekti və məsələnin qoyuluşu:** Salyan düzünün sahəsi 149 min ha –dır. Suvarılan drenləşmiş sahələr Salyan rayonu üzrə 45260 ha, Neftçala rayonu üzrə 32532 ha-dır [1]. Salyan rayonu üzrə suvarma şəbəkəsinin uzunluğu 1182 km, onun 34,4 km baş, 207,6 km təsərrüfatlararası, 940 km təsərrüfatdaxili açıq suvarma kanallarıdır. Neftçala rayonun suvarma şəbəkəsi (ümumi suvarılan sahə 38158 ha-dır) 244,2 km təsərrüfatlararası və 654,6 km təsərrüfatdaxili açıq suvarma şəbəkəsidir [2,3,4,5].

2012-ci ildə Salyan rayonunda 15 su istifadəçiləri birliyi fəaliyyət göstərmişdir. Onların ümumi suvarılan sahəsi 45364 ha-dır. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin suvarılması üçün Kür çayından 183330 min m<sup>3</sup> su qaldırılmışdır. Suvarma şəbəkəsinin f.i.ə.  $\eta=0,65-0,68$ . Kənd təsərrüfatı bitkilərinin tərkibi: payızlıq taxıl – 27%, yonca – 45%, pambıq – 6%,

bostan – 5%, üzüm bağları – 7%, qeyri sahələr – 6% –dir [1].

Hesabat ilində Neftçala rayonunda Kür çayı və onun qolu Akuşadan qaldırılan 228560 min m<sup>3</sup> suyun 153200 min m<sup>3</sup>-u suvarma üçün istifadə olunmuşdur. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin tərkibi: payızlıq taxıl – 23%, yonca – 69%, pambıq – 7%, bostan, tərəvəz, günəbaxan və digər – 1 % [1].

Hal-hazırda Salyan düzünün suvarılan torpaqlarında bütün təsərrüfatlar kollektor-drenaj şəbəkəsi ilə əhatə olunmuşdur. Kollektor-drenaj şəbəkəsi açıq tipdə olub, kollektorların dərinliyi 3-5 m və ilkin drenlərin dərinliyi 2,5-3,5 m-dir. Drenlərarası məsafə əsasən 200-300 m, bəzi hallarda 400-600 m-dir. Salyan düzünün kollektor-drenaj şəbəkəsi – ümumi uzunluğu 162,32 km olan 8 açıq kollektordan, açıq sutoplayanlardan – 516 km, açıq ilkin drenlərdən – 2388,52 km ibarətdir. Bu meliorativ qurğular vasitəsilə drenaj suları Muğan-Salyan sutullayıcısına, Baş Mil-Muğan kollektoruna və bilavasitə Xəzər dənizinə tökülür. Drenaj suları meliorasiya olunmuş ərazilərdən 15 suqaldıran nasos stansiyanın köməyi ilə axıdılır [2,3,5].

Baş Mil-Muğan Kollektoru (BMMK) respublikamızın ən böyük meliorativ qurğularından biridir. Kollektorun layihə uzunluğu 186 km, dibdən eni 25-45-75 m, orta dərinliyi 6 m-dir. Onun normal su sərfi saniyədə 107 m<sup>3</sup>, maksimal su sərfi isə saniyədə 147 m<sup>3</sup>-dur. BMMK-nın Salyan düzündə uzunluğu 25 km-dir [3].

Bu kollektorun yenidən qurulmasına 1984-cü ildən başlanmışdır. Onun birinci hissəsinin (59 km) 1994-cü ildə istismara verilməsi ilə əlaqədar olaraq Muğan-Salyan nasos stansiyaları kompleksi ləğv edilmişdir, nəticədə hər il 46 mln kvtsaat elektrik enerjisinə qənaət edilir. Kollektorun 2-ci hissəsinin (52,7 km) tikintisi 30 ay müddətində başa çatdırılmış və 2000-ci ildən istismara verilmişdir. Kollektorun 3-cü hissəsinin (31 km) tikintisi 2005-ci ildə başa

çatdırılmışdır. Kollektor Muğan-Salyan(235,9min ha), Mİl-Qarabağ (219,8min ha) və Gəncə-Qazax (50min ha) bölgələrinin minerallaşmış drenaj sularını Xəzər dənizinə axıtmağa imkan verir.

2012-ci hesabat ilində atmosfer yağıntısı və su səthindən olan buxarlanma cədvəl-1-də olan məlumatlar ilə xarakterizə olunur. Metereoloji məlumatlar Salyan şəhəri meteostansiyanın müşahidələrinə görə götürülmüşdür.

Cədvəl 1. Aylıq atmosfer yağıntısı və su səthindən buxarlanma, 2012-ci il

Göstəricilər	Aylar												il
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Atmosfer yağıntısı, mm	19	19	28	32	11	11	9	7	13	26	23	17	215
Su səthindən buxarlanma, mm	23	26	40	65	107	145	175	162	106	63	35	27	974

Qrunt sularının onların yatım dərinliyindən asılı olaraq buxarlanma intensivliyi S.F.Averyanovun aşağıdakı düsturu ilə təyin edilir [7].

$$q=q_0(1-\frac{\Delta}{\Delta_0})^n, (1)$$

burada q- qrunt sularının buxarlanma intensivliyi; q<sub>0</sub> – su səthindən olan buxarlanma; Δ – qrunt sularının yatım dərinliyi; Δ<sub>0</sub>- qrunt sularının böhran dərinliyi (2m); n- dərəcə göstəricisidir, 1<n<3(hesabat üçün n=2 qəbul etmişik).

Cədvəl 2. Salyan düzünün suvarılan torpaqlarında qrunt su səthindən olan buxarlanma

Rayonlar	Ümumi sahə, ha	Qrunt sularının dərinliyinə görə sahələrin paylanması		
		0,75 m	1,5 m	>3 m
Salyan	<u>44905</u> 55,1	<u>4100</u> 9,1	<u>40005</u> 89,1	<u>800</u> 1,8
Neftçala	<u>36659</u> 44,9	<u>3200</u> 8,7	<u>33409</u> 91,1	<u>50</u> 0,1
Cəmi düzənlik üzrə	<u>81564</u> 100	<u>7300</u> 9,0	<u>73414</u> 90,0	<u>850</u> 1,0
Qrunt su səthindən buxarlanma, mm		380,5	60,88	–

İldə cəmi su səthindən olan buxarlanmaya görə (974 mm) qrunt sularının dərinliyi 1 m və 1,5 m olduğu hallarda onların səthindən olan buxarlanma hesablanaraq cədvəl 2-də verilmişdir. Qrunt sularının yatım dərinliyi [6] əsasən qəbul edilmişdir.

h=0,75m olduqda

$$q_1=974(1-\frac{0,75}{2,0})^2=380,5\text{ mm}$$

h=1,5m olduqda

$$q_2=974(1-\frac{1,5}{2,0})^2=60,875\text{ mm}$$

Düzənlik üzrə qrunt su səthindən olan buxarlanmanın orta qiyməti

$$q=\frac{7300\cdot380,5+73414\cdot60,875}{7300+73414}=101,13\text{ mm}$$

və ya 1011 m<sup>3</sup>/ha –a bərabər olur.

Qrunt sularının buxarlanma və transpirasiya məsarifi Muğan Meliorativ təcrübə stansiyasında 1966-ci ildə lizimetrlərdə aparılan (Ə.A.Əlirzayev) təcrübələrdə bir il müddətində 3045 m<sup>3</sup>/ha olduğu

müəyyən edilmişdir, bu da pambıq bitkisinin (məhsuldarlıq 20 sen/ha) istehsalı üçün su tələbatı normasına (150 m<sup>3</sup>/sen) uyğundur.

AzHvəM EİB-nin tövsiyə etdiyi kənd təsərrüfatı bitkilərinin su-

varma rejimlərinə görə təyin edilmiş orta suvarma norması 5705 m<sup>3</sup>/ha-dır (cədvəl 3). Düzənlikdə qrunt sularının torpağın aktiv qatının nəmləşdirilməsində payını (20-30%) nəzərə alsaq, onda bu göstərici 5700(1-0,25)=4275 m<sup>3</sup>/ha alınır, yəni suvarma normasını 25% azaltmaq olardı.

Düzənlik üzrə orta suvarma norması

$$\frac{5454\cdot45260+6055\cdot32532}{45260+32532}=5705\text{ m}^3/\text{ha-dır.}$$

Hesabatda H+T<sub>p</sub>= 3545 m<sup>3</sup>/ha qəbul etmişik.

Cədvəl 3.Suvarma norması və suvarma su həcmi

Bitkilər	Sahə		Suvarma norması, m <sup>3</sup> /ha	Suvarma suyu, min.m <sup>3</sup>	Qeyd
	%-lə	ha-la			
Salyan rayonu üzrə					
Payızlıq, buğda və arpa	27	12220	3200	39104	246870:45260=5454 m <sup>3</sup> /ha
Yonca	45	20367	7250	147661	
Pampıq	6	2715	5550	15068	
Tərəvəz	6	2716	5000	13580	
Bostan	5	2263	5000	11315	
Üzümlüklər	5	2263	3500	7920	
Qeyri sahələr	6	2716	4500	12222	
	100%	45260		246870	
Neftçala rayonu üzrə					
Payızlıq, buğda və arpa	23	7482	3150	23568	196981:32532=6055 m <sup>3</sup> /ha
Yonca	69	22447	7100	159373	
Pampıq	7	2277	5450	12410	
Tərəvəz, bostan və s	1	326	5000	1630	
	100%	32532		196981	

Onda torpaq və qrunt suları arasında olan şaquli su mübadiləsi [7 ].

$$q\approx 0,2(H+T_p)=0,2\cdot3545=709\text{ m}^3/\text{ha}$$

bərabər alınır, (2)

Suvarma kanallarından sızma itkiləri, η=0,65



$$\Phi_k = Q_c \left( \frac{1}{n} - 1 \right) = 5705 \left( \frac{1}{0,65} - 1 \right) = 3072 \text{ m}^3/\text{ha-dır,}$$

$$(3)$$

Suvarmada tələb olunan, sızma itkiləri ilə birlikdə, suyun cəmi

$$5705 + 3072 = 8777 \text{ m}^3/\text{ha alınır.}$$

Kür çayının axını üzrə istiqamətlənmiş, qrunt suları Salyan düzünün nisbətən zəif sukeçirən sulu qatında (qalınlığı 13-20 m) pazlanır və praktiki olaraq axarı olmayan, kənərə axmayan, yer səthindən dərinliyi 1-3 m olan qrunt suları hövzəsini yaradır [8]. Burada kənardan olan yeraltı axının miqdarı 1 ildə 90 m<sup>3</sup>/ha-dır.

Salyan düzündə qrunt suları güzgüsünün mailliyi yer səthinin mailliyinə uyğun olub 0,0003-dir. Belə hidrogeoloji şəraitdə qrunt sularının qidalandırılmasında yeraltı təzyiqli suların rolu böyükdür. Müəyyən edilmişdir ki, Muğan-Salyan massivində təzyiqli suların drenaj modulu 3,24 l/san 1 km<sup>2</sup> və ya 0,0324 l/san ha, yəni ildə 1022 m<sup>3</sup>/ha-dır [8].

Təzyiqli suların qrunt sularına axını aşağıdakı düstura görə təyin edilmişdir

$$Q = K \frac{\Delta H}{l} B, \quad (4)$$

burada Q – təzyiqli suların qrunt sularına axını, m<sup>3</sup>/gün; K – sukeçirməyən süxurların süzülmə əmsali, m/gün;  $\Delta H$  – təzyiqli suların səviyyəsinin qrunt suları səviyyəsindən artıqlığı, m; l – süzülmə yolu, m; B – rayonun sahəsi, m<sup>2</sup>.

Salyan düzü üzrə Salyan və Neftçala rayonları suvarılan cəmi sahəsindən (77792 ha) 2012-ci hesabat ilində nasoslarla qaldırılıb kollektorlara vurulan drenaj su həcmi uyğun olaraq 136347 min m<sup>3</sup> və 132246 min m<sup>3</sup> olub, cəmi 268593 min m<sup>3</sup> təşkil edir (cədvəl 4). Onda bir ildə hər bir hektar drenləşmiş sahədən axıdılan su həcmi 3452 m<sup>3</sup>/ha və ya 0,109 l/san ha illik drenaj moduluna bərabər alınır. Ərazidən nasoslarla qaldırılıb axıdılan drenaj sularından əlavə olaraq öz axımı ilə də drenaj suyu BMMK-na axındır. Cədvəl 4 məlumatlarına görə hesabat ilində 2552,5 min ton duz və ya 1 hektardan 0,068 ton duz dənizə axıdılmışdır.

Dənizsahili zolaqda Xəzər dənizi səviyyəsinin yüksəlməsinin qrunt suları rejiminə təsiri müəyyən edilmişdir. Bunun üçün hesabat sxem tərtib edilmişdir.

1977-ildə dənizin mütləq yüksəkliyi – 28,92 m idi. 2012-ci ildə dənizdə suyun mütləq yüksəkliyi – 26,45 m olub, səviyyə 2,47 m qalxmışdır [10]. Dəniz sahili zolaqda yer səthinin yüksəkliyi – 27,00 m olduğu üçün onun dəniz suyu altında qalmış sahil zolağının eni  $[-26,45 - (-27,00)] : 0,0002 = 2750 \text{ m}$  bərabər olur.

Cədvəl 4. Salyan düzündə kollektor-drenaj şəbəkəsinin işinin əsas göstəriciləri (2012-ci il)

Sıra sayı	Kollektorların adı	Xidmət sahəsi, ha	Dənizə axıdılan illik su həcmi, min m <sup>3</sup>	Drenaj suyunun orta illik minerallığı, q/l	Dənizə axıdılan duzun miqdarı, min ton	
					Cəmi	1 ha
Salyan rayonu üzrə						
1	Orta akuşa	1600	62394	9,50	593	0,037
2	Yeni Muğan	7380	37070	8,66	321	0,043
3	Sovxoz-2	1000	9126	5,70	52	0,052
4	Şimal-2	10380	16536	5,99	99	0,010
5	QSK-5	9000	9103	7,91	72	0,008
6	Ağabeyli	1500	2118	4,01	8,5	0,006
	Nasoslarla vurulan	30860	136347	8,40	1145,5	0,025
Neftçala rayonu üzrə						
1	Küryanı	14711	35468	11,19	397	0,027
2	OMK	6480	80538	11,13	910	0,140
3	U-1-1	6578	13909	7,19	100	0,015
4	28 may	2378	-	-	-	-
5	Boyat	1000	173	-	-	-
6	Xolqarabucaq	1385	2158	-	-	-
	Nasosla vurulan	32532	132246	10,64	1407	0,043

Ərazidə dənizin qrunt sularını qidalandırmasını təyin etmək üçün 2012-ci ildə Neftçala rayonunda Xəzər sahilində dəniz səviyyəsindən qərbə tərəf 50, 550, 1550 və 4550 m məsafələrdə müşahidə quyuları qazılaraq qrunt sularının dərinliyi və aerasiya zonası torpaq-qruntlarının qranulometrik və duzların kimyəvi tərkibi analiz edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, sahil zonanın su basmış sahəsindən ərazinin qrunt sularının təbii yarım dərinliyinə qədər olan təsir məsafəsi 800 m-dir.

Tərtib olunmuş hesabat sxeminə qruntların süzülmə əmsali  $K=2,0$  m/gün, sukeçirməyən layın dərinliyi 17 m, yer səthinin mailliyi 0,0002 – dir. Bu göstəricilərin qiymətləri düzənlikdə meliorasiya məqsədilə aparılmış hidrogeoloji tədqiqatlara əsaslanır.

Hesabat sxeminə görə hesabatlar qrunt suları axımının sukeçirməyən layın əks mailliyində ( $\alpha < 0$ ) C.N.Kamenskinin təklif etdiyi kimi Dyüpinin məşhur düsturu ilə yerinə yetirilmişdir [11,13].

$$q = k \frac{h_1 + h_2}{2} \cdot \frac{H_1 - H_2}{L_{1-2}}, \quad (5)$$

burada q – sərf, m<sup>3</sup>/gün 1 poq. m;  $h_1$  və  $h_2$  – 1 və 2 kəsirlərində qrunt su basqısı, m;  $L_{1-2}$  – kəsirlər arasındakı məsafədir, m,  $H_1$  və  $H_2$  – kəsirlərdə 0-0 horizontal müstəvidən olan basqılardır, m.

İfadələri ( 5.6 ) dusturunda yerinə qoyaraq

$$q = 2,0 \cdot \frac{17 + 14,5}{2} \cdot \frac{20 - (20 - 2,5)}{800} = 0,0984 \text{ m}^3/\text{gün 1 poq. m alınır.}$$

Axımın depresiya əyrisinin qurulması üçün

$$h_x = \sqrt{h_1^2 - ix(h_1 - 0,25ix) - \frac{2q}{k}x - 0,5ix} \quad (6)$$

düsturlardan istifadə edərək depressiya əyrisinin ordinatlarını təyin edək:  $X = 100$  m olduğu halda  $h_x = 16,71$  m,  $X = 200$  m olduqda  $h_x = 16,44$  m,  $X = 500$  m – də  $h_x = 15,50$  m və nəhayət  $X = 800$  m olduqda

$$h_x = \sqrt{17^2 - 0,0002 \cdot 800(17 - 0,25 \cdot 0,0002 \cdot 800) - \frac{2 \cdot 0,0984}{2} \cdot 800 - 0,5 \cdot 0,0002 \cdot 800}$$

$= 14,32$  m  $h_x = 14,32$  m olur.

Buda ərazidə təbii qrunut suları yatım dərinliyinə (2-3 m) bərabərdir.

Deməli, hesabat sxeminin yuxarda verilmiş göstəricilərinin qiymətlərində dənizin təsirindən qrunut sularının qidalanmasının intensivliyi  $\omega = 800 \times 1 = 0,8$  ha,  $q = 0,0984$  m<sup>3</sup>/gün 1 poq.m olduğu halda,  $0,0014$  l/san ha-dır.  $0,0014 \cdot 86,4 = 44,9$  m<sup>3</sup>/ha.

İllik su balansının mədaxil hissəsində dəniz suyunun payı  $(0,0984 \times 365) : 0,8 = 44,9$  m<sup>3</sup>/ha alınır. Amma dəniz suyu altında qalan sahə  $2750$  m  $\times 80000$  m =  $22$  min ha, qrunut sularının qidalandığı sahə isə  $800 \times 80000 = 6400$  ha –dır. Cəmi  $28400$  min ha və ya düzənliyin  $19\%$ -i dənizin təsiri altındadır.

Kür çayı yaz-yay mövsümündə, bəzən də, payızda ətraf ərazilərin qrunut sularını qidalandırır [9]. Çayın yaxınlığında, yeraltı sularının qararlaşmamış hərəkəti şəraitində baş verən, yeraltı sularının qalxması məsələsinin həllinə N.N.Verigin tərəfindən iki halda baxılmışdır [29]. Birinci halda yeraltı sularının axını yarım məhdudlaşdırılmamışdır və infiltrasiya qidalanması yoxdur. Bu halda başlanğıc kəsində depressiya əyrisinin ordinantı ( $y_x$ ) aşağıdakı tənliklə təyin edilir [13].

$$y_x^2 = h_x^2 + (y_1^2 - h_1^2)[1 - \phi(\lambda)],$$

burada  $h_x$  – çayda su səviyyəsi qalxana kimi, başlanğıc kəsindən  $X$  məsafədə depressiya əyrisinin ordinatıdır;  $y_1$  – su səviyyəsi qalxandan sonra başlanğıc kəsində depressiya əyrisinin ordinatıdır;  $h_1$  – həmin kəsində səviyyə qalxana qədər depressiya əyrisinin ordinatıdır.

Burada  $\phi(\lambda) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^\lambda e^{-\lambda^2} \cdot d\lambda$  Qaussun ehtimal inteqralıdır, qiyməti xüsusi cədvəllərdən tapılır və ya  $\phi(\lambda) = f(\lambda)$  qrafikindən təyin edilir.

$$\lambda = \frac{x}{2\sqrt{at}}; \quad a = \frac{k \cdot h_{or}}{\mu}, \quad (8)$$

Bu ifadələrdən görünür ki,  $\lambda$  dəyişkən kəmiyyətdir. O, sulu qatın süxurlarının süzülmə əmsalın-

dan ( $k$ ), onun orta qalınlığından ( $h, m$ ), suvermə əmsalından ( $\mu$ ), vaxtdan ( $t$ ) və başlanğıc kəsindən olan məsafədən ( $x$ ) asılıdır.

burada

$$h_{or} = \frac{2y_1 + h_1}{3}, \quad (9)$$

$h_{or}$  – çayda su səviyyəsi qalxana qədər çaydan  $b$  – məsafədə yerləşən kəsində yeraltı suların axının qalınlığıdır.

Salyan şəhəri yaxınlığında məntəqədə salınan kəsində aşağıda verilən göstəricilərə görə hesabatları aparırıq:

$K = 2$  m/gün;  $\mu = 0,20$ ;  $y_1 = 14,5$  m;  $h_1 = 11,5$  m;  $X = 50$  m,  $100$  m,  $250$  m və  $500$  m məsafələrdə  $t = 30$  gün,  $60$  gün,  $90$  gün;  $h_n = 13,5$  m.

$$h_{or} = \frac{2y_1 + h_1}{3} = \frac{2 \cdot 14,5 + 11,5}{3} = 13,5 \text{ m.}$$

$x = 50$  m-də,  $t = 30$  gün olduğu halda

$$\lambda = \frac{50}{2 \sqrt{\frac{2 \cdot 14,5}{0,20} \cdot 30}} = 0,393,$$

Sonra qrafikdən  $\phi(\lambda) = 0,425$  təyin edirik. Nəhayət (7) düsturu ilə  $y$  ordinatını təyin edirik.

$$y^2 = h_x^2 + (y_1^2 - h_1^2)[1 - \phi(\lambda)],$$

Bu düsturda  $t = 0$  olduğu halda, yəni çay qrunut sularını drenləşdirdiyi vəziyyətdə  $h_x$  -in qiymətini Dyüpinin düsturu ilə hesablamışıq və cədvəl 5 -də göstərmişdir ( $x = 50$  m olduqda  $y = 11,72$  m,  $x = 100$  m -  $11,92$  m,  $x = 250$  m -  $12,53$  m,  $x = 500$  m -  $13,50$  m).

$$y^2 = 11,72^2 + (14,5^2 - 11,5^2) \cdot (1 - 0,425) = 182,21$$

$$y = \sqrt{182,21} = 13,50 \text{ m}$$

Hesabat cədvəl 5-də göstərilən ardıcılıqla yerinə yetirmişdir.

Cədvəl 5. Kür çayında su səviyyəsi qalxandan sonra qrunut axını kəsilmələrində hesabat göstəriciləri

Məsafə, $x, m$	0			30 gün			60 gün			90 gün		
	$\lambda$	$\phi(\lambda)$	$y$	$\lambda$	$\phi(\lambda)$	$y$	$\lambda$	$\phi(\lambda)$	$y$	$\lambda$	$\phi(\lambda)$	$y$
50	$\infty$	1	11,72	0,393	0,425	13,50	0,278	0,320	13,78	0,226	0,23	14,04
100	$\infty$	1	11,92	0,785	0,725	12,79	0,558	0,55	13,34	0,454	0,32	13,60
250	$\infty$	1	12,53	1,964	1,00	12,53	1,389	0,92	12,84	1,136	0,90	12,84
500	$\infty$	1	13,5	3,928	1,00	13,50	2,778	1,00	13,50	2,270	1,00	13,50

Cədvəldə göstərilən  $y$  -in qiymətlərinə görə depressiya əyrilərinin vəziyyətini təyin edirik. Qrunut suyu axınının sərfini aşağıdakı düsturla təyin edirik

$$\frac{k \cdot (y_1^2 - h_1^2)}{2 \sqrt{\pi a t}} \cdot e^{-\frac{x^2}{4at}} + q_0 \quad (10)$$

burada , 
$$\alpha = \frac{k h_{or}}{\mu} = \frac{2 \cdot 13,5}{0,2} = 135 \quad (11)$$



$$q = \frac{2(145^2 - 115^2)}{2 \cdot 3,14 \cdot 135 \cdot 90} \cdot e^{\frac{15}{4 \cdot 135 \cdot 90}} + q_0 = 0,399 \cdot e^{-1286} = 0,399 \cdot 0,28 + q_0 = 0,108 + q_0; \quad q = 0,108 + q_0 = 0,128 \frac{m^3}{g \cdot m} \cdot 1 \text{ poq.m.}$$

1 ildə (90 gün müddətində) 230 m<sup>3</sup>/ha alınır.

burada  $q_0$  – çayın  $x=0$  kəsimində basqı yaranana qədər qunt suyu axınının sərfidir.

Çay qunt sularını drenləşdirdikdə, onun xüsusi şərti

$$q = k \cdot \frac{h_1^2 - h_2^2}{2 \cdot L_{x-2}} = 2 \cdot \frac{13,5^2 - 11,5^2}{2 \cdot 500} = 0,1 m^3/g \cdot m \cdot 1 \text{ poq.m və}$$

ya ildə (365-90=275 gündə) 55 m<sup>3</sup>/ha. Çay boyu (bir tərəfli) drenləndirilən sahə 85000x500m= 4250 ha-dır.

Baş Mil-Muğan kollektorun suqəbuledicisi olan Xəzər dənizində son 35 il müddətində su səviyyəsinin qalxması və dəniz suyunun kollektorun məcrasına daxil olub yayılması həmin yayılma zonasında yerləşən ətraf torpaqlarının qunt sularını qidalandırır və qunt sularının səviyyəsinin qalxmasına və torpaqların təkrar şorlaşmasına səbəb olur. Müşahidələr göstərir ki, kollektorun 40-50 km-lik mənsəb hissəsində kollektorda su səviyyəsi qalxaraq yer səthindən 1,5-2,0 m dərinlikdə yerləşir. Belə vəziyyət, Neftçala və Salyan rayonlarının torpaq-meliorativ şəraitində mənfi təsir göstərir.

Kollektorda suyun yer səthindən dərinliyi 2m, əhatə etdiyi ərazilərdə qunt sularının dərinliyi 5 m, qunt sularının süzülmə əmsalı 0,5 m/gün olduğu halda, aparılmış hesabların nəticələri cədvəl6-da verilmişdir. Cədvəldən görüldüyü kimi süzülmə prosesinin 30 günü müddətində kollektordan olan sızmanın təsiri 50m, 1 il müddətində -200m, 10 il müddətində - 600m-dir. Nəzərə alsaq ki, Salyan düzünün Şimali Muğanla həmsərhəd hissəsində torpaq-quntların süzülmə əmsalı yüksəkdir (1-2 m/gün), onda süzülmə prosesinin təsir zonası dəfələrlə çox olmalıdır. Baş Mil-Muğan kollektorunda su səviyyəsinin ətraf ərazilərin qunt suları rejiminə təsirini təyin etmək üçün, P.Y.Polubarinova-Koçınanın həllindən istifadə etmişik. Bunun üçün o, Bussineskinin və Dyüpinin düsturlarında bəzi dəyişikliklər edərək məsələnin həllində onun tətbiq sahəsini genişləndirib [12].

$$\frac{\kappa}{m} \cdot \frac{\partial}{\partial x} \left( H \frac{\partial H}{\partial x} \right) = \frac{\partial H}{\partial t} \quad (12)$$

burada  $\kappa$  – quntun süzülmə əmsalı;  $n$  – quntun məsaməliyi;  $t$  – vaxt;  $x$  – absis oxuna məsafədir.

Bu məsələnin həlli qrafik şəkildə təqdim edilir. Süzülmə axının dərinliyi  $H(x,t)$ ,  $H(\eta)$  funksiyası üçün  $\frac{H_2}{H_1}$  nisbətindən asılı olaraq qrafiklə təyin edilir [12].

Qrafikdə

$$\tau = \sqrt{\frac{mS}{2\kappa}} = \sqrt{\frac{m}{2\kappa}} \cdot x; \quad S = \frac{x^2}{\tau}, \quad (13)$$

burada  $H_1$  – qunt sularının ətraf ərazilərdə ilkin dərinliyi;  $H_2$  – su mənbəində (kollektorda) suyun dərinliyidir.

Cədvəl 6. Xəzərin təsir zonasında Baş Mil-Muğan kollektorundan olan süzülmə sularının yayılma məsafələrinin təyini

X, m	$\sqrt{\frac{m}{2\kappa t}}$	$\tau = \sqrt{\frac{m}{2\kappa t}} \cdot x$	$\sqrt{2H_1}$	$\eta = \frac{\tau}{\sqrt{2H_1}}$	$\frac{H_2}{H_1}$	$U = \frac{H}{H_1}$	$H = U \cdot H_1$ , m
1	2	3	4	5	6	7	8
1. $t = 30$ gün; $m = 0,40$ ; $\kappa = 0,5 m/g \cdot m$ ; $H_1 = 5 m$ ; $H_2 = 2 m$							
0	0,1153	0	3,16	0	0,4	1,0	5,0
10	0,1153	1,15	3,16	0,36	0,4	0,75	3,75
25	0,1153	2,88	3,16	0,91	0,4	0,48	2,20
50	0,1153	5,76	3,16	1,82	0,4	0,40	2,0
1. $t = 365$ gün – 1 il							
0	0,0316	0	3,16	0	0,4	1,0	5,0
25	0,0316	0,79	3,16	0,25	0,4	0,98	4,90
50	0,0316	1,53	3,16	0,50	0,4	0,90	4,50
100	0,0316	3,16	3,16	1,00	0,4	0,54	2,70
150	0,0316	4,74	3,16	1,50	0,4	0,40	2,20
200	0,0316	6,32	3,16	2,00	0,4	0,40	2,0
2. $T = 3650$ gün – 10 il							
0	0,0100	0	3,16	0	0,4	1,0	5,0
50	0,0100	0,50	3,16	0,16	0,4	0,98	4,80
150	0,0100	1,5	3,16	0,47	0,4	0,76	3,80
250	0,0100	2,5	3,16	0,79	0,4	0,62	3,10
350	0,0100	3,5	3,16	1,11	0,4	0,52	2,60
500	0,0100	5,0	3,16	1,58	0,4	0,44	2,20
600	0,0100	6,0	3,16	1,74	0,4	0,40	2,00

Kollektordan əraziyə daxil olan süzülmə sularının xüsusi sərfi

$$q = H_2 \sqrt{\frac{\kappa m H_1}{2t}} = 2,0 \sqrt{\frac{0,5 \cdot 0,4 \cdot 5,0}{2 \cdot 3650}} = 0,0234 \text{ m}^3/g \cdot m \cdot 1 \text{ poq.m.}$$

Kollektorun basqılı rejimlə işləyən uzunluğu 50 km-dirsə, onda

$$q \cdot l = 0,0234 \cdot 50000 = 1170$$

m<sup>3</sup>/gün

Süzülmə suyun hopma sahəsi 50 000m x 600m = 30000000m<sup>2</sup> = 3000 ha alınır, 0,0045x86,4x365=142 m<sup>3</sup>/ha 1ildə. Kollektordan olan süzülmə sularının qidalandırma modulu

$$q_k = \frac{1170 \cdot 1000}{86400 \cdot 3000} = 0,0045 \text{ l/san 1ha alınır.}$$



Cədvəl 7.Salyan düzünün suvarılan drenlənmiş sahəsinin 2012-ci ilin su balansı

Mədxal hissə	m <sup>3</sup> /ha	%	Məxaric hissə	m <sup>3</sup> /ha	%
1.Atmosfer yağıntısı	2150	22,1	1.Qrunt sularının buxarlanmaya və transpirasiya sərfi	3545	37,0
2.Suvarmaya verilən su	5700	58,7	2.Drenaj axımı	3784	39,4
3.Təzyiqli sularla qidalanma	1022	10,5	3.Kür çayının drenaj axımı	55	0,6
4.Əraziyə daxil olan yeraltı axım	90	1,0	4.Aerasiya zonası torpaq qatında su ehtiyatının dəyişməsi	1300	13,6
5.Kür çayından, BMMK-dan və Muğan-Salyan sutullayıcısından olan süzülmə suları axımı	700	7,2	5.Qrunt suları ehtiyatının artması	900	9,4
6.Xəzər dənizindən olan yeraltı axım	44	0,5			
Cəmi	9706	100		9584	100

Düzənliyin qərb hissəsində qruntlar yüngül granulometrik tərkibdə olub, onların süzülmə əmsali yüksəkdir (1-2 m/gün). Belə şəraitdə bu göstəricisi  $q_k = 0,02$  l/san 1 ha bərabər alınır, yəni  $0,021 \times 86,4 \times 365 = 662$  m<sup>3</sup>/ha 1il.

Muğan –Salyan sutullayıcı kollektorda vəziyyət daha da pisdır. Bu kollektor 1948-1952-ci illərdə tikilmişdir. Onun uzunluğu 102 km, suburaxma qabiliyyəti 16 m<sup>3</sup>/san, xidmət sahəsi 190 min ha-dır. Hal-hazırda Muğan Salyan sutullayıcısında suyun səviyyəsi yer səviyyəsində və ya ondan da yüksəkdir. Kollektor boyunca sağ və sol yanlarında torpaqlar bataqlaşmaya məruz qalmışdır. Burada qrunտ suları daha çox qidalanmaya məruz qalır.

Yuxarıda təyin edilmiş göstəricilərə görə su balansı tərtib edilmişdir (cədvəl 7). Cədvəldən göründüyü kimi balansın mədxal və məxaric hissələri praktiki olaraq bir birinə yaxındır və 9706-

9,184 m<sup>3</sup>/ha hüdudundadır. Balansın mədxal hissəsində suvarmaya verilən su (58,7%) və təzyiqli sularla qidalanma (10,5%) üstündür, qalan elementlərin cəmi 8,7% təşkil edir. Məxaric hissədə drenaj axımı (39,4%) və ümumi buxarlanma (37,0%) üstün olub, onun 23%-i qrunт suları səviyyəsinin qalxması və torpaq qatında nəmliyin artması hesabına formalaşır.

Düzənliyin ərazisində bataqlaşmış torpaqların payı getdikcə artır. Bütün bunların qarşısını almaq üçün kollektor-drenaj şəbəkəsinin intensivliyini yüksəltmək və meliorativ nasos stansiyalarının etibarlı səmərəli işi təmin edilməlidir.

### Nəticə

Salyan düzü mürəkkəb meliorativ obyektir, burada yer səthinin mailliyi çox azdır, təbii drenlənmə yoxdur. Kür-Araz ovalığının ən iri kollektorları düzənlikdən keçərək Xəzər dənizinə tökülür. Kür çayı və Xəzər dənizinin səviyyəsinin qalxması ilə düzənlikdə kollektor-drenaj şəbəkələrinin və meliorativ nasos stansiyalarının işi pozulur, drenaj sularının sahələrdən kənara axıdılması ləngiyir, torpaqların təkrar şorlaşmasına və hətta bataqlaşmasına şərait yaranır.

Aparılan hesablar və müşahidələr göstərir ki, düzənliyin qrunт suları suvarmadan və torpaq kanallardan olan sızma itkilərindən əlavə, Kür çayı və Xəzər dənizinin səviyyəsinin qalxması ilə magistral kollektorlarda su səviyyəsinin yüksəlməsi nəticəsində ətraf əraziləri su basır və qrunт sularını qidalandırır. Kür çayında baş verən daşqınlara qarşı sahilqoruyucu bəndlər yenidən qurulmuşdur. Bundan başqa meliorasiya olunan əraziləri kəndən yeraltı axımla daxil olan qrunт suları təsirindən qorumaq və nəticədə qrunт sularının qidalandırılmasına imkan verməmək üçün tutucu dren və kollektorların tikintisi də lazımdır.

## ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika komitəsi, Azərbaycanın statistik göstəriciləri. Bakı, 2012.2. Aşağı Muğan Meliorativ Sistemləri İdarəsinin texniki hesabatı. Bakı, 2012, əlyazma. 3. Baş Mil-Muğan kollektoru İstismar İdarəsinin texniki hesabatı. Bakı, 2012, əlyazma. 4. Əhmədzadə Ə.C., Həşimov A.C. Meliorasiya və Su Təsərrüfatı sistemlərinin kadastrı. Bakı, 2006, 370 s.5. Salyan və Neftçala rayonları Suvarma Sistemləri İdarələrinin illik texniki hesabatları. Bakı, 2012, əlyazma. 6. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanın torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadənin sosial-iqtisadi və ekoloji əsasları. Bakı, "Elm", 2007,854 s.7. Аверьянов С.Ф. Борба с засолением орошаемых земель. М., «Колос», 1978, 288 с. 8. Гидрогеология СССР. Том ХІІ, Азербайджанская ССР. И-во «Недра», М., 1969, 408 с. 9. Гидрология устьевой части Куры. Гидрометиздат, Ленинград, 1971,323с. 10. Каспийское море. Гидрология и гидрохимия. М., «Наука», 1986, 262 с. 11. Климентов П.П., Кононов В.М. Динамика подземных вод. М., «Высшая Школа», 1973, 440. 12. Полубаринова – Кочина П.Я. Теория движения. Грунтовых вод.м.,1952, 676 ст. 13. Силин-Бекчурин А.И. Динамика подземных вод. И-во Московского Университета, 1965, 380 с.

Э.М. Эйвазов., И.Г. Караев

Статья посвящена результатом исследования элементов водного баланса, их влияния на режим грунтовых вод и почвенно-мелиоративное состояние Сальянской степи.

**Ключевые слова:** орошение, оросительная норма, дренаж, открытая дрена, почва, модуль дренажного стока, засоление, потери воды на фильтрация, испарение, расстояние между дренами, дренажной сток, глубина заложения дрен,

**Assessment of nutritional factors in groundwater conditions of Salyan plain**

**E.M. Eyvazov., I.H. Qarayev**

The information in the article is about devoted to the study of water balance of elements, their impact on the groundwater regime and land reclamation state of Salyan plain.

**Keywords:** irrigation, Irrigation requirement, Drainage, Surface drain, soil, rate of runoff, salinization, seepage losses, soil leachinage spacing, drainage flow, drain depth, bog, backwater, pressure water, permeability, inflow, water budget.

\_\_\_\_\_